

## ЗАДАНИЕ 9

Вы добрались до самого главного – Вам предстоит спуск в одну из пещер для сбора биологического материала и последующего установления видового состава исследуемой пещерной экосистемы. Перечислите необходимое для этого оборудование и поясните Ваш выбор. Опишите последовательность действий, которая, по-вашему мнению, требуется для успешного спуска и получения биологического материала.



начало ответа

Для успешного спуска требуется снаряжение, которое обеспечит безопасное нахождение в специфических условиях пещеры и безопасное возвращение на поверхность. Одежда должна защищать от переохлаждения, от механической травмы кожи, от грязи и влаги. Одежда должна как можно меньше стеснять движение, иметь минимум элементов, способных зацепиться за выступы. От веса одежды зависит физическая нагрузка при движении. Наружный материал должен быть прочен на разрыв и истирания. Одежда состоит из трех - четырех слоев, обеспечивающих не только механическую защиту, но и сохранение тепла, и отведение влаги от тела. Обувь должна быть прочной, влагостойкой и не слишком тяжелой. Кроме этого, важно иметь перчатки.

Из специфического оборудования понадобится 2 фонаря (один из них берётся на случай повреждения первого) с запасом батареек. В случае если в пещере присутствуют крутые склоны, разломы и т.п. понадобится альпинистское снаряжение (веревки, карабины и т.д.). Если спуск в пещеру занимает несколько дней, понадобится спальный мешок. Запасы еды и воды (а также оборудование для готовки, например, горелка и запас газовых баллонов) должны соответствовать продолжительности спуска. Не лишним будет наличие компаса.

Для отбора биологического материала необходимы контейнеры разного размера, жидкость для фиксации (этиловый спирт, формалин). Для документации мест и условий сбора, кроме блокнота, желательно иметь регистрирующую аппаратуру (фото- и/или видеокамеры). Для описания условий, в которых живут пещерные организмы, могут понадобиться приборы измеряющие температуру и кислотность и контейнеры для сбора проб воды или грунта.

окончание ответа

место проведения

дата



# САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ по БИОЛОГИИ



## ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП

2016/2017 учебный год

7-8 класс

1 вариант

шифр

итоговая оценка,  
подпись зам. председателя жюри

1 задание	2 задание	3 задание	4 задание	5 задание	6 задание	7 задание	8 задание	9 задание	ИТОГ

заполняется членами жюри и шифровальной группы



## Дорогие ребята!

Представьте, что вам выпала возможность участвовать в изучении одних из самых необычных мест обитания живых организмов - пещер. В ходе экспедиции вам предстоит узнать много нового и, воспользовавшись не только биологическими знаниями, но и опытом предшественников, выполнить все задания.

## ЗАДАНИЕ 1

Начнём мы с теоретического экзамена. Выберите ВСЕ правильные варианты ответов на вопрос.

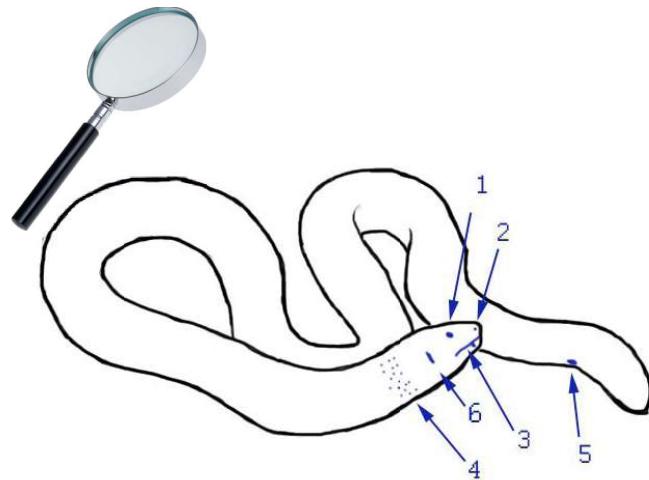
Правильные ответы следует подчеркнуть, исправления не допускаются

1. Как постоянные пещерные жители могут получить информацию об окружающей среде?
  - **с помощью звуковых волн**
  - при помощи зрения
  - **с помощью чувствительных отростков**
  - **при помощи хеморецепции (способность воспринимать химические стимулы)**
  - следя за длиной светового дня
2. Какие особенности характерны для животных и растений, обитающих в пещерах?
  - **бледная окраска покровов или её отсутствие**
  - **утрата (редукция) органов зрения**
  - неспособность к половому размножению
  - огромное количество хлорофилла в клетках растений, обусловленное малым количеством света
  - **отсутствие необходимости в спячке (у постоянных обитателей)**
3. Представители каких групп организмов могут быть постоянными обитателями пещер?
  - **паукообразные**
  - **мхи**
  - **грибы**
  - **ракообразные**
  - **амфибии**
4. Если Вы потерялись в пещере, что Вам может помочь найти обратную дорогу?
  - **ветер**
  - **свет (если не слишком далеко от выхода)**
  - **эхо**
  - **другая экспедиция, встретившая Вас**
  - мох (с какой стороны камней он растёт)
5. Препарируя жука, пойманного в пещере, Вы можете обнаружить:
  - **головной мозг**
  - почки
  - **кишечник**
  - легкие
  - **брюшную нервную цепочку**
6. Для экологических систем пещер характерно:
  - **небольшое видовое разнообразие (по сравнению с наземными экосистемами)**
  - отсутствие бактерий
  - **отсутствие растений сбрасывающих листья**
  - отсутствие летающих форм
  - **присутствие эндемиков (видов, не встречающихся в других регионах)**



## ЗАДАНИЕ 2

В почве пещер Коста-Рики можно встретить безногую ящерицу-амфибисену, которая с первого взгляда напоминает скорее крупного дождевого черва. Какие наружные структуры помогут Вам понять, что перед Вами именно рептилия, а не кольчатый червь? Дорисуйте эти структуры, обозначьте их цифрами и запишите их названия в таблицу рядом с соответствующими номерами.



## ЗАДАНИЕ 3

Помогите восстановить повреждённый текст, дошедший до нас от предшественников, вписав недостающие слова в таблицу в соответствии с номерами в тексте, и объясните смысл их употребления.  
Отрывок из учебного пособия по биологии обитателей пещер.

На территории России много крупных пещер. На Кавказе их около 300, а на Урале свыше 100. Человек, проникший в пещеру, попадает в совершенно иной мир: полный мрак, ни проблеска света, необыкновенная тишина. Типичными обитателями многих пещер являются летучие мыши - представители отряда 1) . Летом они находятся в пещерах только днем, ночью же вылетают наружу и охотятся за насекомыми. Даже в темноте летучие мыши могут легко определить расстояние до любого объекта при помощи 2) . Среди пещерных животных есть хищники. К ним, например, относятся 3) , которые плетут ловчие сети, ловят ногохвосток и залетающих в пещеру мух. В некоторых пещерах скрыты подземные озера и текут подземные реки. В таких водоемах в пещерах Западной Европы живет хвостатое земноводное — протей. Дышит он, в основном, с помощью наружных 4) , таких же, как у аксолотлей. У взрослого протея глаза затянуты кожей. В вечной темноте зрение бесполезно, поэтому оно компенсируется другими развитыми органами чувств. Например, у пещерных рыб сильно развита и видоизменена 5) — орган, воспринимающий колебания воды.

№	Слово	Объяснение
1	<b>Рукокрылые</b>	Летучие мыши относятся к отряду рукокрылые
2	<b>Эхолокация</b>	Для ориентации в пространстве многие рукокрылые используют эхолокацию: издаваемые ими ультразвуковые импульсы отражаются от предметов и улавливаются ушными раковинами
3	<b>Пауки</b>	Многие виды пауков плетут ловчие сети — паутину, представляющую собой секрет паутинных желез
4	<b>Жабр</b>	Жабры - органы дыхания водных животных
5	<b>Боковая линия</b>	Боковая линия - чувствительный орган у рыб, воспринимающий движение и вибрации окружающей воды. Используется для ориентации и для охоты

## ЗАДАНИЕ 7

В пещерной колонии летучих мышей (отряд рукокрылые) живут 60000 особей, из них 4000 особей – самки. К периоду размножения половозрелыми станет 50% самок и 10% самцов. Самец спаривается с одной самкой. Самка рождает 1 детеныша. Весной на свет появится потомство, но из него выживет 50% особей из них 30% самки и 70% самцы. Сколько самцов и самок появится весной?

### Ответ

- 1)  $60000 - 4000 = 56000$  самцов
- 2)  $4000 / 100 * 50 = 2000$  самок станет половозрелыми
- 3)  $56000 / 100 * 10 = 5600$  самцов станет половозрелыми
- 4) всего появится 2000 детенышей, из них выживет  $2000 / 100 * 50 = 1000$  особей
- 5)  $1000 / 100 * 70 = 700$  самцов появится весной
- 6)  $1000 / 100 * 30 = 300$  самок появится весной



## ЗАДАНИЕ 8

Для успешного продолжения изучения пещер вам нужно ответить на 5 вопросов. Прочтите вопрос и впишите ответ в соответствующую графу таблицы.

**Вопрос 2.** Латинское название семейства птиц «Apodidae» означает «безногий», а русское - дано за пронзительный голос. Они проводят в воздухе большую часть времени - в полете пытаются, пьют, спят и размножаются. Представители этого семейства, саланганы, гнездятся в глубоких темных пещерах. Они прикрепляют гнезда-чашечки из чистой слюны к вертикальным стенам пещер и гротов. Эти гнезда употребляются человеком в пищу - из них готовят деликатесные супы. Назовите это семейство птиц.

**Вопрос 3.** Во многих литературных произведениях описывается мифический народ, славящийся богатством и живущий в горных пещерах. Чего недостаточно вырабатывается в организме человека, если он внешне похож на этих существ?

№	Ответ
1	<b>Привлечение жертв, охота</b>
2	<b>Стрижинные</b>
3	<b>Гормон роста или соматотропин</b>
4	<b>Минеральные соли</b>
5	<b>Пещерный лев</b>



**Вопрос 4.** Африканская пещера Китум является необычной в том, числе, потому что внутри ее спускаются крупные растительноядные млекопитающие - слоны, буйволы, антилопы и оставляют на стенах следы своих зубов. Какой жизненно необходимый ресурс привлекает этих животных?

**Вопрос 5.** Во времена существования мамонтов это крупное хищное млекопитающее обитало на территории Евразии. Современный его родственник обитает в Африке и для него характерно формирование небольших семейных групп, в состав которых входит самец и несколько самок. Что это за зверь?



САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
**по БИОЛОГИИ**

2016/2017 учебный год 7-8 класс  
1 вариант (продолжение)



заполняется членами шифровальной группы

шифр

**ЗАДАНИЕ 4**

Рассмотрите наскальные рисунки, встретившиеся Вам на стенах одной из пещер. Запишите в таблицу названия животных, а также укажите названия отрядов, к которым они относятся.



Название животного	Отряд
Мамонт	Хоботные
Шерстистый носорог	Непарнокопытные
Саблезубая кошка	Хищные
Волк	
Гигантский олень	Парнокопытные
Лошадь	Непарнокопытные

**ЗАДАНИЕ 5**

Во время экспедиции один из ваших товарищей фотографировал несколько, как он выразился, «классных насекомых». Определите, где он ошибся: выпишите номера фотографий, на которых действительно присутствуют насекомые (раздел «оставить»), и номера фотографий, на которых есть другие животные, к насекомым не относящиеся (раздел «убрать»).



1



2



3



4



5

Оставить: 1, 2

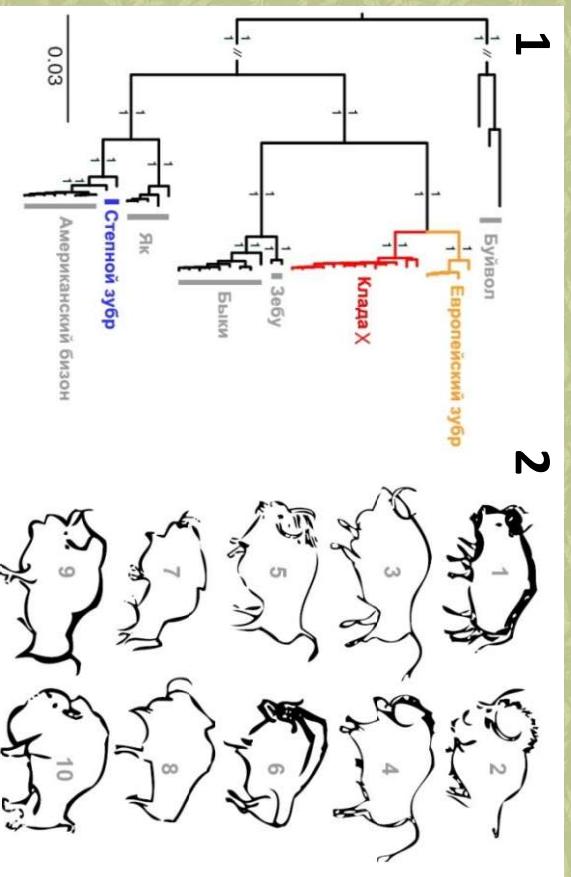
Убрать: 3,4,5

## ЗАДАНИЕ 6

Внимательно прочтайте предложенный фрагмент текста и рассмотрите рисунок, затем переходите к выполнению заданий.

Для исследователей голоценовой фауны крупных млекопитающих существует так называемая загадка появления зубров. Их ископаемая летопись начинается внезапно, в раннем голоцене, примерно 11,7 тыс. лет назад. Откуда они взялись в Европе? Позднеплейстоценовая (126–11,7 тыс. лет) европейская фауна включала два вида — туры и степные зубры. Настоящие, или европейские, зубры появляются в ископаемой летописи Европы лишь в последние 11,7 тыс. лет, когда степные зубры и остальная плеистоценовая фауна исчезают. В голоцене зубры распространились по всей европейской территории. Для решения загадки появления зубров учёные выделили ДНК из 65 образцов костей и зубов степных и европейских зубров и домашнего скота, возрастом от 50 тыс. лет и до современности. На полученном филогенетическом дереве (Рис. 1) неожиданно выделилась группа из 38 образцов — и не бизоны, и не зубры... Эту группу назвали соответственно: клада X. Ближе всего ее представителям оказались к зубрам, и вместе они — родственники быков. Степной зубр и американский бизон составляют более далекую от этих древних представителей группу. Как выглядели эти загадочные представители клады X? Тут современным исследователям пригодились наскальные рисунки «бизонов» и «зубров» (Рис. 2). Ученые предположили, что разница в изображениях происходит из-за смены художественного стиля в древней живописи, а из-за того, что древние художники рисовали разных зверей. Бизоноподобные рисунки датируются эпохами до последнего оледенения, 34–20 тыс. лет назад, а зуброподобные изображения имеют более поздние датировки, после 17–12 тыс. лет. Такое расхождение во времени может отражать действительное положение дел в природе. В более теплые периоды в европейской фауне преобладали степные бизоны, а в холодные — зуброподобные представители клады X. Это подтверждается датировками костей: экземпляры клады X датируются до 50 тыс. лет и после 34 тыс. лет, когда температура снижалась и преобладала тундровая растительность, а находки, которые генетики отнесли к степным зубрам, относятся к промежутку между этими двумя. Во время последнего опеденения степные зубры вымерли, оставив тираны между этими двумя. Во время последнего опеденения степные зубры вымерли, оставив тираны европейским зубрами и охотниками. Именно этот переход и зафиксирован художниками.

**Рисунок 1.** Митохондриальное дерево представителей бычьих, куда включены данные по ископаемым остаткам европейских зубров (степного и европейского).



Используя информацию текстового фрагмента и данные рисунка, укажите, какие утверждения являются верными. Обведите «Да» или «Нет».

Митохондриальную ДНК можно использовать для выяснения родственных связей голоценовых млекопитающих

**ДА** Европейские зубры появляются в ископаемой летописи около 11,7 тысячи лет назад

**НЕТ**

Загадочная группа (клада X) наиболее родственна американскому бизону

**ДА**

Возраст изображений 1, 3, 5, 7, 9 на Рисунке 2 – 34-20 тысяч лет

**ДА**

Представители клады X широко распространялись по Европе во времена похолоданий

**ДА**

**НЕТ**

## ЗАДАНИЕ 9

Почва является средой обитания различных микроорганизмов. Ежегодно описываются десятки новых видов различных организмов обитающих в почве, в том числе и одноклеточных эукариот (простейших). Вам предстоит сбор биологического материала и последующее установление видового состава простейших живущих в почве на исследуемой Вами территории. Опишите необходимое для этого оборудование и последовательность действий, которая, по-вашему мнению, необходима для успешного отбора проб (получения биологического материала) и последующего определения видового состава почвенных простейших.

начало ответа

Возможный вариант ответа:

Исследование по выяснению видового состава почвенных простейших логически разбивается на два этапа: (1) отбор почвенных проб и (2) лабораторное исследование.

Для первого этапа необходим инструмент, позволяющий взять почвенные пробы (лопатки, шпатели и т.п.), а также контейнеры, куда эти пробы будут помещены. Пробы берутся на разной глубине (обычно с куском дерна). Глубина взятия пробы, а также другие параметры и особенности (например, характеристика места, где взята пробы) тщательно протоколируются.

Лабораторный этап начинается с «изъятия» простейших из почвенных проб. Поскольку простейшие небольшого размера, то разбирать почвенные пробы (даже при помощи микроскопа не эффективно). Чтобы выделить простейших из проб почву промывают водой, получая почвенные вытяжки. Именно почвенные вытяжки анализируются при помощи микроскопов.

Обнаруженных простейших, зачастую, культивируют на питательных средах (поскольку определять видовую/родовую принадлежность по единичному экземпляру гораздо сложнее, чем по культуре). Для определения таксономической принадлежности так же проводятся молекулярные исследования - из исследуемых простейших выделяют ДНК (или её фрагменты) и «сравнивают» её нуклеотидные последовательности с таковыми уже известных видов.



окончание ответа

место проведения

дата



# САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ по БИОЛОГИИ



## ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП

2016/2017 учебный год

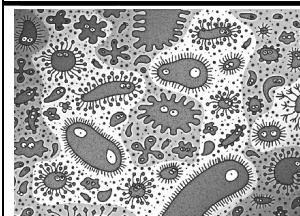
7-8 класс  
2 вариант

шифр

итоговая оценка,  
подпись зам. председателя жюри

1 задание	2 задание	3 задание	4 задание	5 задание	6 задание	7 задание	8 задание	9 задание	ИТОГ

заполняется членами жюри и шифровальной группы



### Дорогие ребята!

Мир вокруг нас многообразен и удивителен, но в повседневной жизни мы видим только его маленькую часть. Стоит вооружиться лупой или микроскопом, и мы оказываемся в «параллельной Вселенной» - микромире со своими особенностями и законами. В ходе путешествия в микромир вам предстоит узнать много нового и, воспользовавшись не только биологическими знаниями, но и опытом предшественников, выполнить все задания.

### ЗАДАНИЕ 1

Начнём мы с теоретического экзамена. Выберите ВСЕ правильные варианты ответов на вопрос.

Правильные ответы следует подчеркнуть, исправления не допускаются

1. Длина туловища большинства представителей подкласса клещей – не более половины миллиметра. Различные клещи могут потреблять в пищу:

- кожу, перья, шерсть хозяина
- растения
- кровь хозяина
- других членистоногих
- пыль в жилищах человека

2. Хлоропласти легко можно отличить от других органоидов клетки, особенно если рассматривать ее под микроскопом. В клетках каких из перечисленных ниже организмов присутствуют хлоропласти?

- эвглена зеленая
- ягель
- крокодил
- сине-зеленая водоросль
- морская капуста (ламинария)

3. Каким из перечисленных способов можно стерилизовать (освободить от всех видов микроорганизмов) хирургические инструменты?

- обработка антисептическим средством
- кипячение
- помыть с мылом
- замораживание жидким азотом
- обработать паром под давлением

5. Какие из перечисленных клеток можно найти в крови человека, болеющего малярией?

- лимфоциты
- клетки дизентерийных амёб
- безъядерные эритроциты
- ядерные эритроциты
- клетки малярийных плазмодиев

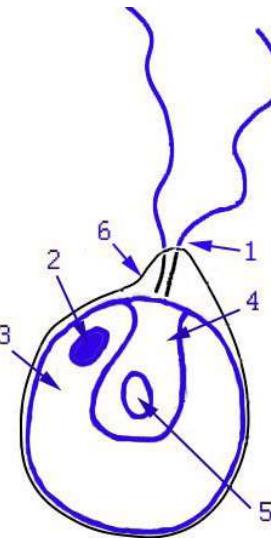
6. В результате деятельности бактерий:

- разлагается древесина
- скисает молоко
- чернеет потолок в ванной
- зеленеет хлеб
- гноится рана



## ЗАДАНИЕ 2

Различные хламидомонады встречаются в пресных водоемах, почве и даже на снегу, который благодаря им становится розовым. Дорисуйте основные структуры и органеллы этой одноклеточной водоросли обозначьте их цифрами и запишите их названия в таблицу рядом с соответствующими номерами.



## ЗАДАНИЕ 3

Помогите восстановить повреждённый текст, дошедший до нас от предшественников, вписав недостающие слова в таблицу в соответствии с номерами в тексте, и объясните смысл их употребления.

## Отрывок из истории изучения микромира.

Сегодня трудно представить себе научную деятельность человека без  - оптического прибора для получения увеличенного изображения мелких объектов, не видимых невооруженным глазом. Считается, что первая модель была изобретена Хансом и Захарием Янсенами в 1590 году, и имела вид трубы с двумя выпуклыми линзами внутри. В 1665 г. англичанин Роберт Гук с помощью этого инструмента рассматривал срезы растительной пробки, где он увидел ячейки и назвал их клетками. В 1676 г. Левенгук при большом увеличении рассматривал каплю воды, в которой увидел «очень маленьких животных», в том числе , некоторые из которых являются возбудителями туберкулеза, сибирской язвы и столбняка. В 1831 г. в одной из своих работ Роберт Броун пишет, что в клетке растения он наблюдал «одиночную округлую ареолу, обычно более темную, чем оболочка клетки». Эта ареола, или  клетки, как обозначает ее Броун, наблюдалась во всех тканях растения. Как позже было выяснено, эта структура несет в себе наследственную информацию. В середине XIX века Рудольф Вирхов доказал, что все клетки образуются только из других клеток путем их  («каждая клетка из клетки»). В это же время из-за накопившегося большого числа знаний о строении и процессах, проходящих в клетках, возникла новая наука — .

№	Слово	Объяснение
1	<b>Микроскоп</b>	Микроскоп - оптический прибор с одной или несколькими линзами для получения увеличенных изображений объектов, невидимых невооруженным глазом.
2	<b>Бактерии</b>	Патогенные (болезнетворные) бактерии способны вызывать инфекционные заболевания человека, например, сибирскую язву, столбняк, туберкулез, чуму, дифтерию и т.д.
3	<b>Ядро</b>	Клеточное ядро - окружённая мембранный органелла эукариотической клетки, в которой заключена большая часть генетического материала, представленного несколькими молекулами ДНК, связанными с белками — хромосомами.
4	<b>Деления</b>	Деление клеток — процесс образования из родительской клетки двух и более дочерних клеток.
5	<b>Цитология</b>	Цитология - раздел биологии, изучающий живые клетки, их органоиды, строение, функционирование, процессы клеточного размножения, старения и смерти.

## ЗАДАНИЕ 7

Для микроскопического ветвистоусого рака дафнии характерен циклический партогенез. В благоприятных условиях – летом в небольшой непересыхающей луже - в популяциях дафний присутствуют только партеногенетические самки - 5000. Каждая самка образует 60 яиц, из 70% которых развивается следующее поколение самок. При следующем размножении осенью, когда условия становятся неблагоприятными, только из 10% яиц развиваются дафнии, треть из которых самцы. Один самец оплодотворяет одну самку. После спаривания самка образует 2 яйца, дающие новое поколение партеногенетических самок. Сколько партеногенетических самок будет следующим летом в луже?

### Ответ

1.  $5000 \times 60 \times 0,7 = 210000$  самок летом
2.  $210000 \times 60 \times 0,1 = 1260000$  дафний осенью
3.  $1260000 / 3 = 420000$  самцов
4.  $420000 \times 2 = 840000$  партеногенетических самок следующим летом



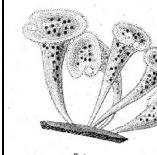
## ЗАДАНИЕ 8

Для успешного продолжения изучения микромира вам нужно ответить на 5 вопросов. Прочтите вопрос и впишите ответ в соответствующую графу таблицы.

**Вопрос 2.** Если поместить тонкую кожицу обратной стороны листа под микроскоп, то в поле зрения обязательно попадет одна или несколько этих структур. Они состоят из двух крупных клеток и отверстия между ними, которое закрыто днем и открыто ночью. Что это?



**Вопрос 1.** Эти одноклеточные организмы - самые древние «домашние животные» человека. С незапамятных времен они используются в пивоварении и хлебопечении. Их ключевую роль в процессе брожения доказал еще Луи Пастер. Ни одну генетическую или цитологическую лабораторию нельзя представить себе без них. Кто это?



**Вопрос 3.** Отрубив одну из голов чудовища, Геракл обнаружил, что на ее месте выросло две таких же. Какое небольшое пресноводное животное, названное в честь этого мифического существа, тоже обладает способностью к регенерации и почкованию.



№	Ответ
1	<b>Дрожжи</b>
2	<b>Устьица</b>
3	<b>Гидра</b>
4	<b>Ручейники</b>
5	<b>Туберкулётз</b>

**Вопрос 4.** Название этого отряда насекомых дословно переводится с латинского языка как «щетинокрылые». Представители этого отряда во взрослом состоянии ведут наземный образ жизни, при этом они практически не питаются и имеют короткий срок жизни – около 1-2 недель. Личинки этих насекомых являются водными детритофагами. Их интересной особенностью является наличие шелковых желез, с помощью которых они строят различные причудливые домики из фрагментов листьев и веточек, а также песчинок, мелких камушков и ракушек. Этой способностью стали пользоваться ювелиры, создавая таким образом оригинальные украшения.



**Вопрос 5.** Классическими симптомами этого инфекционного заболевания являются лихорадка и мокрый кашель с кровью. Среди людей, умерших от этой болезни, такие известные личности как Антон Павлович Чехов и Джейн Остин. Бактерия, вызывающая это заболевание, была впервые открыта в 1882 году Робертом Кохом. Что это за болезнь?



шифр  
заполняется членами шифровальной группы

**ЗАДАНИЕ 4**

В 1850 году вышла в свет работа знаменитого микроскописта Артура Гассала о составе вод Темзы и окрестных водохранилищ. Обыватели Лондона были шокированы количеством омерзительных существ, обитающих в их питьевой воде. Бенджамин Холл (в честь которого назван знаменитый Биг Бен) даже начал реформу водоснабжения. Перед Вами иллюстрации из этой работы. Назовите 5 организмов и отметьте, к какому царству они относятся.

Организм

Царство

**Нематода (круглый червь)**

**Инфузория**

**Одноклеточная водоросль**

**Нитчатая водоросль**

**Дафния (рачок)**

**Животные**

**Растения**

**Растения**

**Животные**

**ЗАДАНИЕ 5**

В подборку макрофотографий, под названием «Насекомые с грызущим ротовым аппаратом», попали лишние снимки. Напишите, какие из снимков соответствуют теме, а какие нужно удалить. Выпишите номера фотографий, на которых действительно присутствуют соответствующие насекомые (раздел «оставить»), и номера фотографий, на которых есть другие животные или насекомые не имеющие грызущего ротового аппарата (раздел «убрать»).



**1**



**2**



**3**



**5**

Оставить: **2, 4, 5**

Убрать: **3, 1**

## ЗАДАНИЕ 6

Внимательно прочтайте предложенный фрагмент текста и рассмотрите рисунок, затем переходите к выполнению заданий.

В донных осадках на глубине 3283 м в Северном Ледовитом океане обнаружены микроорганизмы из надцарства архей, более близкие к эукариотам, чем любые другие прокариоты. Судя по набору генов, новая группа микробов, получившая название локиархей, обладает многими важными признаками эукариот, включая актиновый цитоскелет и способность к фагоцитозу. Скорее всего, именно благодаря этой способности предкам эукариот удалось захватить бактериального симбионта, давшего начало митохондриям. Открытие подтвердило, что эукариоты не просто имели общего предка с современными археями (что соответствует «трехдоменному» дереву жизни), а произошли от одной, вполне определенной, группы архей, что соответствует «двуходомному» дереву и формально (с точки зрения кладистической систематики) заставляет считать эукариот подгруппой архей.

Если локиархей — ближайшая родня эукариот, то у них могут оказаться гены и признаки, характерные для эукариот, но отсутствующие у других прокариот. И действительно, в геноме *Lokiarchaeum* нашлось целых 175 белок-кодирующих генов (3,3% от общего числа генов в геноме), похожих на эукариотические, в том числе на так называемые *ESPs* (*eukaryotic signature proteins*) — белки, считающиеся уникальными для эукариот. Этот факт, наряду с вышеупомянутым эволюционным деревом, — второй весомый довод в пользу близкого родства локиархей и эукариот. Таким образом, локиархей оказались своеобразными переходными формами, заполняющими брешь между типичными про- и эукариотами.

**Рисунок 1.** Положение локиархей (*Lokiarchaeota*) на эволюционном дереве. Эукариоты — одна из ветвей локиархей. ТАСК — надтип архей, включающий типы *Thaumarchaeota*, *Algararchaeota*, *Crenarchaeota*, *Korarchaeota*.

**Рисунок 2.** Трехдоменный (а) и двухдоменный (б) варианты дерева жизни. Согласно классической трехдоменной версии, эукариоты отделились от общих с археями предков до того, как началось расхождение групп современных архей (эрвиархей, кренархей и др.). Согласно двухдоменной версии, эукариоты — одна из веточек архей, обособившаяся уже после начала их дивергенции.

Используя информацию текстового фрагмента и данные рисунка, укажите, какие утверждения являются верными. Обведите «Да» или «Нет».

Активный цитоскелет и способность к фагоцитозу — признак общий для эукариот и локиархей

Да

Нет

Последний общий предок эукариот обладал ядром и митохондриями

Да

Нет

С точки зрения кладистической систематики эукариоты это подгруппа архей

Да

Нет

Белки *ESPs* (*eukaryotic signature proteins*) встречаются только у эукариот, чем эукариоты

Да

Нет

Согласно «двуходомному» варианту дерева жизни, кренархей более близкородственны эукариотам,

чем эукариоты

